

## I-A 93

## 視覚構造からみた斜張橋の形態特性

|          |     |       |
|----------|-----|-------|
| 国際航業     | 正会員 | 柴垣 薫  |
| 東京大学名誉教授 | 正会員 | 伊藤 學  |
| 埼玉大学工学部  | 正会員 | 窪田 陽一 |
| 国際航業     | 正会員 | 政木 英一 |

## 1 まえがき

橋梁の景観設計は幾つかの段階に分けて検討が行われ、各段階のレベルに応じて橋梁形状を分類し比較検討を行っている。しかしながら、景観検討における比較検討のための橋梁形状の抽出は、構造形式による橋梁の分類に頼っているのが現状である。橋梁は、見た目の美しさばかりでなく、橋としての機能を果たさなければならないのであるから、構造形式を全く無視することはできない。しかし、景観検討を行うためには、少なくとも構造形式に人の視覚特性を考慮した分類が必要であると著者らは考える。なぜなら、異なる形状の橋梁でも、視点場によってそのかたちの見え方に類似性がみられると考えられるからである。例えば、斜張橋において、側面的に主塔形状が1本柱のものと2本柱のものを比較するとき、ケーブル形式や主桁の高さなど、他の要素が同様もしくは類似した形状であれば、主塔形状はそのかたちの見え方に影響を及ぼさずに「同じかたち」であると判断されることが予測できる。本研究は、橋梁の視覚特性の一つである「かたちの見え方の類似性」により分析を行い、かたちの見え方の類似性が橋梁形状の良否にどのように影響するかを知ることを目的としている。本研究では、基礎的段階として橋梁に斜張橋を選択した。本研究は、以下の3段階で行った。

- ①斜張橋と視点との関係によって変化するかたちの見え方の類似性の分析。
- ②斜張橋のかたちの見え方の良否の分析。
- ③平野・山・都市の背景を斜張橋モデルと合成して、かたちの見え方の良否の分析。

## 2 斜張橋のかたちの見えかたの類似性

斜張橋の特徴とも言えるバリエーションの多さを考慮した上で、実験に用いるモデルを図1に示すような8タイプに絞り込んだ。視点場は、橋軸の中心からの視距離を一定とし、視線入射角と仰俯角を変化させた19視点である。一対比較実験により、同一視点場での異なる斜張橋形状のかたちの見え方の類似性の分析を行った。被験者は埼玉大学学生20人である。

実験の結果の一例を図2に示す。視線入射角が小さいとき(=5°)にケーブル形式や段数の違いは、かたちの見え方に影響を及ぼさず、かたちの類似性は主塔形状に影響すると考えられる。逆に、視線入射角が大きい時(=80°)には主塔形状が1本柱と逆Y形(どちらも1面ケーブル)のかたちの類似性が高い。2本柱と他の主塔形状では、9段ファンケーブル形式でのみ類似性があった。これは2面ケーブルのつくるケーブルの錯綜感が起因していると考えられる。

## 3 斜張橋のかたちの見えかたの好まれかた

図1の斜張橋形状について2と同様の方法で一対比較実験を行い、評価を「好き」「どちらかといえば好き」、「どちらでもない」、「どちらかといえば嫌い」、「嫌い」の5段階で回答してもらった。被験者は2と同様に埼玉大学学生20人ある。

|              |                            |                            |                  |
|--------------|----------------------------|----------------------------|------------------|
| 主塔形状         |                            |                            |                  |
| ケーブル形式<br>段数 | ファン・9段<br>ファン・3段<br>ハープ・3段 | ファン・9段<br>ファン・3段<br>ハープ・3段 | ファン・9段<br>ファン・3段 |

図1 実験に用いる斜張橋形状

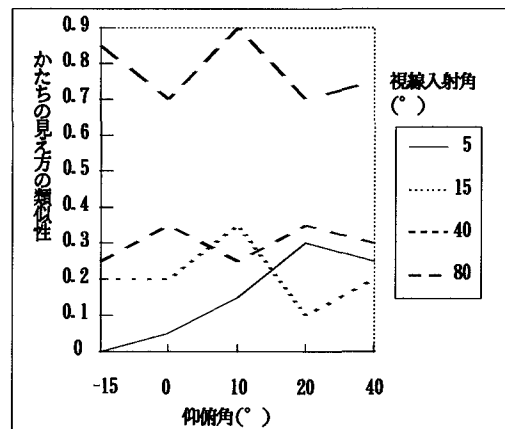


図2 かたちの見え方の類似性

ケーブル形式：3段ファンで主塔形状が1本柱とY形の比較

図3に実験結果の一例を示す。全体的には、視点場に関係なく9段ファンケーブル形式のかたちが好まれる。視線入射角が小さい時には主塔形状が2本柱のものが好まれ、視線入射角が大きい時には逆Y形・1本柱が好まれている（図4）。これにより、視線入射角が大きい時には、主塔形状が1本柱と逆Y形で9段ケーブル形式のものが「同じ」かたちと判断され、好まれる傾向にあるといえる。

#### 4 背景を考慮した斜張橋のかたちの好まれかた

背景を考慮した斜張橋のかたちの見え方の良否は、考慮しない結果と比較して主塔形状ごとに変化の傾向をもち、逆Y形や1本柱のかたちに対する評価は下がり、2本柱に対する評価は上がっている（図5）。しかしながら、全体的にみて評価のまとりは保たれているため、斜張橋のかたちの見え方の類似性は背景に影響されないと考えることができる。

#### 5 結論

本研究では、多くのバリエーションをもつ斜張橋の形状から特に主塔形状とケーブル形式に焦点をあてた。その結論として以下に示すことが挙げられる。

- 異なるかたちの斜張橋を比較する場合、視点場によって類似したかたちの見え方と判断される。それは、大別して以下の2つに分けることができる。
  - ◆視線入射角が小さいときに塔形状が同じでケーブル形式が異なるものの組合せ
  - ◆視線入射角が大きいときにケーブル形式が同じで塔形状が異なるものの組合せ
- かたちの良否は、類似性が高いかたちの組合せに影響される。例えば、視線入射角 $5^\circ$ で仰俯角 $0^\circ$ の主塔形状が1本柱の形状には比較的高い類似性が見られて、それらは好まれるかたちの5位、6位、7位という評価を受けている（図3）。
- 橋梁のかたちの見え方は、背景に影響されず、かたちの見え方の類似性はどのような種類の背景においても適用できると考えられる。

本研究は、基礎的段階として斜張橋のみ取り扱っており、今後さらに研究を進め、他の橋梁形式においても同様の分類を行うことが必要となる。本研究により、景観検討の初期段階において、検討すべき形状を橋梁の視覚特性を考慮した分類により抽出することができる。

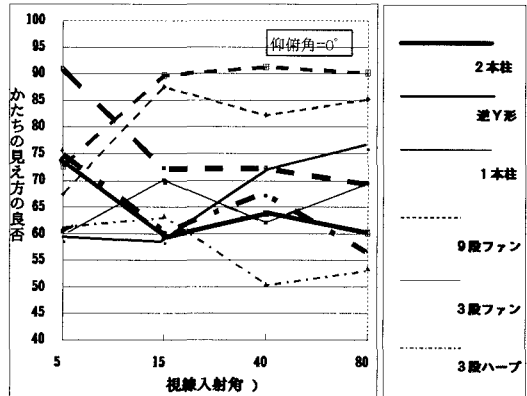


図3 かたちの見え方の良否（仰俯角 $0^\circ$ ）

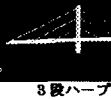
|             | 視線入射角が小さい場合                                                                              | 視線入射角が大きい場合                                                                                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 好まれるかたち     | <br>2本柱 | <br>9段ファン |
| あまり好まれないかたち | <br>1本柱 | <br>3段ハーブ |

図4 かたちの見え方の良否の傾向

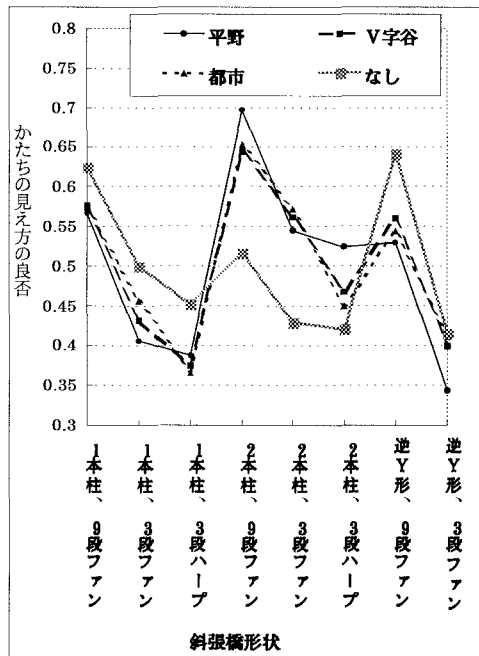


図5 背景を考慮したかたちの見え方の良否（視線入射角 $15^\circ$ 、仰俯角 $0^\circ$ ）